Entomologische Nachrichten.

Begründet von Dr. F. Katter in Putbus.

Herausgegeben

von Dr. Ferd. Karsch in Berlin.

XXII. Jahrg. Juli 1896. No. 13 u. 14.

Die Waldbewässerung als Mittel zur Vertilgung hauptsächlich der am Boden sich aufhaltenden forstschädlichen Kerfe, sowie alles anderen Bodenungeziefers.

Von Dr. Leo Anderlind (Karlsruhe).

In der vorjährigen Versammlung deutscher Forstmänner zu Würzburg hat der Königl. bayerische Ministerialrath Herr v. Ganghofer (nach einem Berichte der „Kölnischen Zeitung“ Nr. 752 vom 31. August 1895, Abendausgabe) bei der Verhandlung über den dritten Punkt der Tagesordnung „Mittheilungen, Beobachtungen und Erfahrungen“ betreffs des Kiefernspannerfrasses, durch welchen gegenwärtig ansehnliche Waldgebiete im Königreiche Bayern empfindlich geschädigt werden [1]), unter Anderem Folgendes geäussert: Die bayerische Forstverwaltung wandte sofort nach Feststellung des Vorkommens des Kiefernspanners alle Mittel an, ihn zu bekämpfen — leider vergebens. Die Natur hat hier deutlich gezeigt, wie ohnmächtig wir Menschen sind. Ich fordere Alle auf, welche in der Lage sind, ein Mittel gegen dieses Uebel anzugeben, hervorzutreten. Die Erfahrungen haben gelehrt, dass der Spanner auch bei Nichtvorhandensein von Streu auftritt. Wo Streu fehlt, finden sich die Puppen im Boden vor.

Unter den Hunderten aus allen Gauen des Deutschen Reiches zur Tagung Erschienenen entsprach keiner der Auf-

[1]) Nach einer Mittheilung der Forstverwaltung im Finanzausschusse der Abgeordnetenkammer zu München sind 1895 in Mittelfranken 47.000 *ha* Wald vom Kiefernspanner heimgesucht und etwa 16.000 *ha* völlig kahl gefressen worden. In Mittelfranken und besonders in der Oberpfalz dauert der Frass noch fort. Während er in der Rheinpfalz und in Oberfranken sich vermindert, befürchtet man, er werde in Unterfranken und Oberbayern noch zunehmen.

forderung. Da ich an der Versammlung nicht theilgenommen habe, aber ein gewisses Verfahren zur Bekämpfung des Kiefernspanners, überhaupt alles Bodenungeziefers, für wirksam halte, so erscheint es mir angemessen, hierüber auf diesem Wege Mittheilung zu machen. Unter den stets, oder längere oder kürzere Zeit in der oberen Bodenschicht sich aufhaltenden waldschädlichen Thieren, gegen welche mein vorzuschlagendes Vertilgungsverfahren sich richtet, seien namentlich angeführt: Der Kiefernspanner (*Fidonia piniaria* L.), die Kieferneule (*Trachea piniperda* L.), der Kiefernspinner (*Gastropacha pini* L.), die kleine Kiefernwespe (*Lophyrus pini* Esp.), die grossen Kiefernblattwespen (*Lyda pratensis* F., *Lyda campestris* L., *Lyda erythrocephala* L.), die Werre oder Maulwurfsgrille (*Gryllotalpa vulgaris* Latr.), einige Rüsselkäferarten, namentlich *Hylobius abietis* L., die an den Wurzeln brütenden Hylesinen *Hylesinus ater* F., *Hylesinus opacus* Er., *Hylesinus angustatus* Hb., *Hylesinus cunicularius* Kn., die Larve des Maikäfers (der Engerling, *Melolontha vulgaris* F.), ferner verschiedene Arten Mäuse u. s. w. Mein Vorschlag besteht in der Bewässerung des Waldbodens.

Ich gelange zu diesem Vorschlage auf Grund von Beobachtungen, welche ich während eines Zeitraumes von sieben Jahren auf drei vorzugsweise dem Studium der Bodenbewässerung gewidmeten Reisen in vier Erdtheilen zu machen Gelegenheit fand. Ich habe nämlich in Egypten, in der Guta bei Damascus, in der zwischen Antilibanon und Libanon gelegenen, vom Litani durchströmten Thalmulde (Bekaa, Cölesyrien), in Italien, Spanien, Mexico und in den Unionsstaaten Utah und Californien Millionen Hektar bewässerte Felder und Rebgelände gesehen, aber niemals augenfällige Schädigungen durch Kerfe, Mäuse, Maulwürfe, Hamster u. dgl. wahrgenommen, auch Niemand über solche Schädigungen klagen hören. Ausserdem wurde mir im Sarnothale bei Pompeji von einem Landwirthe, welcher ein keineswegs an Trockenheit leidendes Weizenfeld bewässerte, versichert, dies geschehe zur Vertilgung der Werre. In Erwägung dieser Beobachtungen sprach ich schon 1889 die Vermuthung aus[1]), die Bodenbewässerung werde oft auch zur Vernichtung der Reblaus (*Phylloxera vastatrix* Planch.) sich verwerthen

---

[1]) In meiner Schrift „Die Umgestaltung des Landwirthschaftsbetriebes durch die Zweierntenwirthschaft mit oder ohne Bewässerung". 1889. Eigener Verlag. S. 8.

lassen, eine Vermuthung, welche die Franzosen jetzt sich anschicken, in grossartigem Masse zu verwirklichen. Sichert nun die Bodenbewässerung die Feldgewächse und die Rebe vor Schädigungen durch Ungeziefer, so wird dies im Allgemeinen auch bei den Holzgewächsen der Fall sein. Zum Theile werden ja die Feld- und Holzgewächse von den nämlichen Thieren (Werre, Engerling, Maus etc.) heimgesucht. Nur insofern stehen die Holzgewächse im Vergleiche zu den Feldgewächsen etwas ungünstiger, als jene auch von unter der Rinde und im Holze lebenden Kerfen befallen werden, welchen durch die Bodenbewässerung nur dort beizukommen sein dürfte, wo die Waldungen auf den der Fächerbewässerung keine Schwierigkeiten darbietenden Ebenen stocken.

Das zur Waldbodenbewässerung erforderliche Wasser wird beschafft entweder ohne oder mit Anwendung von Hebwerken.

Ohne Anwendung von Hebwerken lässt sich Wasser beschaffen durch Herstellung von Hochcanälen, welche entweder aus fliessenden Gewässern oder künstlich angelegten Sammelbecken gespeist werden. Die Hochcanäle ermöglichen mittelst der an einem Canaldamme angebrachten Durchlässe alle Flächen zu bewässern, welche unter der Sohle der Canäle liegen. Kleine, Hänge darstellende Flächen können ohne Hebwerke oft auch bewässert werden durch künstlich errichtete, das Regenwasser der Umgebung auffangende Wasserbehälter, Wasserhochfänge, deren Sohle über der zu bewässernden Fläche liegen muss.

Flächen, welchen man durch Hochcanäle oder Wasserhochfänge Wasser nicht zuführen kann, vermag man mittelst Hebwerken zu bewässern. Diese fördern das Wasser an die zu bewässernden Stellen entweder aus fliessenden Gewässern oder aus Seen oder künstlich hergestellten Wassersammelbecken (Thalsperren) oder aus im Untergrunde angelegten Brunnen (Schachtbrunnen, Cisternen), welche durch Grundwasser oder fliessende Gewässer, mit welchen die Brunnen durch Untercanäle verbunden sind, gespeist werden. Für die Waldbodenbewässerung kommen unter den Hebwerken vorzugsweise in Betracht:

1. Die durch Wasserkraft oder Göpel betriebenen Schöpfräder, welche mässige Wassermengen auf eine unbedeutende, nicht ganz den Durchmesser des Rades erreichende Höhe fördern. Schöpfräder, wie ich ein solches in dem rechtsseitigen Tajocanale bei Aranjuez aufgestellt sah, welches etwa 20 m hoch war, oder gar Riesenschöpfräder von un-

gefähr 25 m Durchmesser, wie sie von dem Wasser des Orontes bei Hamma und Antiochien getrieben werden, gehören zu den Seltenheiten.

2. Die Paternosterwerke. Sie heben, durch Göpel, seltener Windrad, betrieben, kleine Wassermengen auf eine sehr mässige Höhe. Es gibt Krug-, Eimer-, Kasten-, Schaufel-, Scheiben- und Püschelschöpfwerke.

3. Die Wasserschnecke oder Wasserschraube. Bei Dampfbetrieb können mit diesem Hebwerke sehr starke Wasseradern, freilich nur auf eine Höhe von wenigen Metern, geleitet werden.

4. Die Pumpen. Der Betrieb erfolgt durch Göpel, Wasserrad, Windrad, Dampfkraft, Elektricität und die Stosswirkung einer kräftigen Wasserader.

Für die Bewässerung des Bodens von Waldungen verschiedensten Umfanges kommen vorzüglich die nachstehend angegebenen Pumpwerke in Betracht:

a) Die doppelte Göpelsaugpumpe. Sie hebt geringe Wassermengen auf mässige Höhe.

b) Die senkrecht sich bewegenden Wasserräder und die wagerecht sich bewegenden Wasserräder (Turbinen) können, bei Vorhandensein einer starken Wasserkraft, recht bedeutende Wassermengen auf eine beträchtliche Höhe fördern. Das Wasserwerk zu Marly z. B. liefert aus der Seine zur Speisung der Wasserkünste zu Versailles mittelst fünf senkrecht gestellter, 20 Pumpen betreibender Wasserräder täglich 12.000 Cubikmeter Wasser auf eine Höhe von 150 m.

c) Die Windwasserpumpe fördert geringe Wassermengen auf Höhen bis zu mehreren Hunderten Metern.

d) Die Dampfpumpen. Die gewöhnlichen Dampfpumpen wendet man an, wenn es sich darum handelt, mässige Wassermengen auf Höhen bis ungefähr 30 m zu fördern, die Centrifugal- oder Kreiselpumpen, wenn es gilt, sehr grosse Wassermengen mehrere Meter hoch zu heben.

e) Durch elektrisch betriebene Pumpen lassen sich stattliche Wassermengen auf ansehnliche Höhen bringen. Zur Erzeugung der Elektricität kann weit vom Förderungsorte entferntes fliessendes Wasser benutzt werden. Der elektrische Strom wird dann mittelst Drahtes an den Ort, wo das Wasser gehoben werden soll, übertragen. Eine solche Einrichtung, welche ausser zur Feldbewässerung auch zur Bewässerung aus Schwarzpappel (*Populus nigra* L.) bestehender kleiner Nutzholzanlagen dient, sah ich 1893 auf der Besitzung der Herren Gebrüder Rosal zu Berga bei

Manresa in Catalonien, welche den nicht zum Betriebe ihrer Baumwollwarenfabrik zu Olván am Llobregatflusse erforderlichen Theil der Wasserkraft, etwa 50 Pferdekräfte, zum elektrischen Betriebe dreier, 1·5, 2 und 3 km von der Fabrik entfernter Pumpstation verwerthet haben.

f) Der hydraulische Widder, Stossheber. Der Betrieb geschieht durch fliessendes Wasser mit gewissem Gefälle. Mittelst Stosshebers vermag man mässige und, wenn mehrere Widder zu einer Batterie vereinigt werden, selbst bedeutende Wassermengen auf eine ansehnliche Höhe zu schaffen.

Da die Kosten der Wasserhebung mit der Höhe, auf welche das Wasser zu fördern ist, und mit der Stärke der zu hebenden Wasserader beträchtlich wachsen, so muss hierin Mass gehalten werden. In der Regel wird man das Wasser zum Zwecke der Waldbewässerung nicht aus den fliessenden Gewässern der Thäler oder aus dem Untergrunde in starken Adern auf sehr bedeutende Höhen fördern, obschon es uns möglich ist, das Wasser, wenn auch in schwachen Adern, aus sehr ansehnlicher Tiefe emporzuheben. Hier möge eine meinerseits freilich nicht controlirbare Mittheilung der „Kölnischen Zeitung" vom 29. November 1895 Platz finden, wonach zu Landsdown (Queensland, Australien) Wasser in einer Tiefe von 1100 m erbohrt worden ist und täglich 10.300 hl gehoben und zur Bewässerung verwendet werden. Vielmehr wird man in mit genügenden wässerigen Niederschlägen ausgestatteten Ländern auf Höhen, welchen fliessendes Wasser oder Seen fehlen, möglichst nahe den höchsten Punkten Wassersammelbecken (Thalsperren) anlegen und daraus Wasser in mässig starken Adern nach den höchsten Stellen heben, um es dort in kleineren Becken, Wasserbehältern, zu sammeln und dann in stärkeren Adern zu verwenden. Hier kann die Wasserhebung oft vortheilhaft auf elektrischem Wege erfolgen.

Die Bodenbewässerung kann geschehen:

1. An Hängen durch parallel übereinander anzulegende Horizontalgräben. Diese werden nach Bedarf mit Wasser gefüllt. Reicht dieses Verfahren zur Durchfeuchtung des Bodens nicht aus, oder soll die Bewässerung Vertilgung des Bodenungeziefers bezwecken, so werden die Gräben zu so mässigem Ueberfliessen gebracht, dass die unter den Gräben gelegenen Flächen möglichst vollkommene Berieselung erhalten, ohne dass daraus Schäden durch Bodenabschwemmung und Wasserrisse entstehen. Die Berieselung setzt zweck-

mässige Gestaltung der Bodenoberfläche und sorgfältige Grabenanlage voraus.

2. An sanften Lehnen und in der Ebene

a) Durch schwache Wasseradern, welche man von Zeit zu Zeit in den die flachgewölbten Dämme von einander trennenden Furchen rieseln lässt.

b) Durch Berieselung oder Ueberstauung quadratischer oder rechteckiger, durch Dämme eingefasster Flächen (Fächer).

Ein durchschlagender Erfolg lässt sich mit der Bewässerung nur erzielen, wenn sie in den richtigen Zeitpunkten vorgenommen wird. Bei Bekämpfung von Kerfen nämlich dann, wenn die befruchteten Weibchen ihre Eier am Boden, an den Baumwurzeln und Stöcken absetzen, ferner dann, wenn Werre und Engerling die Pflanzenwurzeln anzugreifen beginnen, wenn die Raupen aus den am Boden, Wurzeln, Stöcken abgesetzten Eiern ausgeschlüpft und im Begriffe sind, zwecks Blätterfrasses am Stamme empor zu wandern, weiter dann, wenn die Raupen sich zur Verpuppung von den Bäumen auf den Boden begeben, und in dem Zeitpunkte, in welchem die Falter die Cocon- und Puppenhülsen verlassen. Die Eier, Cocon- und Puppenhülsen sind mehr oder weniger wasserdicht, und die Anwendung der Bewässerung gegen die Kerfe in den bezeichneten Zuständen würde sich ganz oder theilweise wirkungslos erweisen. Ausserdem wird man die Bewässerung, einerlei bei welchem der erwähnten Vorgänge man eingreifen will, zeitweise unterbrechen müssen, weil jeder einzelne Vorgang sich bei dem Kerfe nicht überall gleichzeitig und in kurzer Zeit vollzieht. Auch kann es sich empfehlen, namentlich da, wo der Boden eine für Wasser schwer durchdringbare, aus Blättern, filzigem Rasen u. s. w. bestehende Decke zeigt, diese vor jeder Flut wenden zu lassen. So wird sich die künstliche Bewässerung in ihrer Wirkung vortheilhaft unterscheiden von der natürlichen Ueberschwemmung. Diese muss sich Kerfen gegenüber oft gänzlich unwirksam erweisen, weil sie häufig nicht gerade in dem Zeitpunkte eintritt, in welchem allein das Wasser den Kerfen verderblich wird, weil die Ueberschwemmung ununterbrochen, oft auch nicht lange genug andauert, und weil vor Eintritt und während derselben die Bodendecke unverändert bleibt, auch wenn sie für Wasser noch so schwer durchdringbar ist.

Durch die künstliche Waldbewässerung vermag man aber nicht blos die stets oder die zeitweise am Boden sich aufhaltenden Kerfe zu vertilgen, auch die ausschliesslich

an den Bäumen wohnenden Kerfe, mit Ausnahme der nur am Stamme, unter der Rinde oder im Holze lebenden, kann man vernichten. Man lässt die Kerfe während ihres Haftens an den Blättern und Zweigen früh am Morgen, zu welcher Zeit jene in Folge der kühlen Nachttemperatur erstarrt sind, in die mit Wasser gefüllten Fächer schütteln. Freilich geht dies nur da, wo die Fächerbewässerung anwendbar ist, hauptsächlich also bei einigermassen ebener Bodenoberfläche. Dann kann es sich, wenn eine Menge Thiere das Wasser bedecken, manchmal lohnen, dieselben mittelst Rechens oder Hamens von der Wasserfläche abziehen und zwecks Compostirung auf Haufen bringen zu lassen.

Die Frage, ob sich nicht auch den am Stamme, unter der Rinde und im Holze lebenden Kerfen durch Bodenbewässerung beikommen liesse, kann, von sehr starken Beständen abgesehen, durch Versuche leicht entschieden werden. Man hätte zu diesem Zwecke die von Kerfen befallenen Stämme fällen und entasten, bei Borkenkäferfrass Fangbäume legen zu lassen. Beide Classen von Stämmen wären rechtzeitig unter Wasser zu setzen. Rathsam möchte es sein, die Bewässerung einmal zu unterbrechen und die Stämme wenden zu lassen.

Ausser der gründlichen Vertilgung alles Bodenungeziefers gewährt die Waldbewässerung auch noch einige andere Vortheile. Es wird durch sie die Verlangsamung oder der, wenn auch nur vorübergehende Stillstand des Holzzuwachses, welche oft schon nach einigen trockenen Wochen sich zeigen, verhütet und dem in Folge anhaltender Trockenheit nicht selten eintretenden völligen Absterben von Pflanzen und Bäumen vorgebeugt, die Löslichmachung der Nährstoffe und deren Zufuhr zur Pflanze gefördert, eine unmittelbare Zufuhr von Nährstoffen zum Boden, besonders bei Verwendung von fliessendem Wasser, bewirkt, endlich die Erziehung von Holzarten, welche, wie Weisstanne, Fichte, Lärche, Buche, Esche, Erle, ein nicht geringes Mass von Bodenfeuchtigkeit und Bodennährstoffen beanspruchen, auf trokkenen, geringen Böden noch ermöglicht, indem letztere durch Bewässerung die jenen Holzarten entsprechende Beschaffenheit erhalten.

Sonach wird die Bodenbewässerung dem Waldbesitzer, welcher sie anwendet, finanzielle Vortheile bringen. Diese müssen in grossen flachen Ebenen, wo die Anlage von Wasserhebung ersparenden Hochcanälen leicht ausführbar

ist, bedeutender sein, als im Hügel- und Gebirgslande, wo die kostspieligere Wasserhebung sich erforderlich macht.

Die Waldbewässerung erweist sich aber nicht blos vortheilhaft für den Waldbesitzer, sondern für die gesammte Volkswirthschaft. Abgesehen davon, dass die Bereicherung des Waldbesitzers auch eine Vermehrung des Volksvermögens bedeutet, wird durch die Bewässerungsanlagen und das Bewässerungsgeschäft, sowie vermöge der durch die Bewässerung bewirkten Förderung des Holzwuchses die Arbeitsgelegenheit gegen die frühere Zeit erheblich vermehrt und eine Verbesserung der Lage der arbeitenden Bevölkerung auf dem Lande, sowie ein Wachsen der Landbevölkerung herbeigeführt. Dies muss dem Staate, welcher durch die bedächtige, kernige Landbevölkerung Festigkeit und Beständigkeit erhält, erwünscht sein. Aber auch der Industrie und dem Handel wird sich die Anwendung der Waldbodenbewässerung in Folge von Bestellungen auf Maschinen, Rohre, Geräthe u. s. w., welche die Bewässerungsanlagen und das Bewässerungsgeschäft erforderlich machen, sowie durch die Vermehrung der Walderzeugnisse und des Gütertransportes nützlich erweisen.

(Abdruck aus Nummer 19 der Oesterreichischen Forst- und Jagd-Zeitung, Wien, 14. Jahrgang, 8. Mai 1896.)

Eine historische Betrachtung über M. Ormancey's: Recherches sur l'étui pénial, considéré comme limite de l'espèce dans les Coléoptères.

Von Dr. phil. Carl Verhoeff in Bonn a. Rh.

Unter dem obigen Titel hat Ormancey 1849 in den „Annales des sciences naturelles" (Paris) eine 14 Seiten starke, von einer 60 Figuren enthaltenden Tafel begleitete Abhandlung herausgegeben, welche auf dem Gebiete der Copulationsorgane der Coleopteren mehrere Decennien lang, auch für manche deutsche Autoren, z. B. Cwalina, Kraatz, Schwarz, Weise u. andere, vorbildlich gewesen zu sein scheint. — Die Tafel ist ganz nach dem Princip entworfen, welches in weiten Kreisen leider noch heute befolgt wird: d. h. aus der Genitalöffnung ist in rohester Weise (wie es auch jene Autoren zu thun pflegten) das gerade aufzufindende chitinige Organ herausgerissen und dann in den äusseren Umrissen abgebildet.